

JOGO TÁTIL TRIDIMENSIONAL INCLUSIVO PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL E NORMOVISUAIS COMO RECURSO LÚDICO DE COMPREENSÃO DA TABELA PERIÓDICA

Roberta Ingrid de Oliveira Damasceno¹

Pedro Lucas Marques Andrade²

Lidivânia Silva Freitas Mesquita³

Cristiane Maria Sampaio Forte⁴

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo despertar o interesse e facilitar a compreensão dos alunos, de uma escola da rede pública de ensino localizada em Fortaleza, acerca da estrutura e organização da Tabela Periódica utilizando um recurso lúdico facilitador do processo de aprendizagem: um jogo didático de localização dos elementos representativos, que consiste em identificar o período e a família dos mesmos. Vale ressaltar que o material é inclusivo para pessoas com deficiência visual. O jogo é composto por 88 cartas, sendo 44 para videntes e 44 para cegos, que correspondem aos elementos, e cada uma contém as seguintes informações ampliadas ou em braile: símbolo, número atômico, distribuição eletrônica com cerne e um painel. A aplicação do jogo foi realizada em dois momentos: (a) uma atividade lúdica em sala, após ministração do conteúdo para os alunos da 1ª série do ensino médio. Posteriormente, os alunos responderam um questionário avaliativo do material; (b) em uma feira de ciências aberta para todos os alunos da escola, onde alunos cegos participaram e foram entrevistados após conclusão da atividade. Este jogo, como atividade diferenciada, fez com que os alunos compreendessem com facilidade o assunto trabalhado, desmistificando a Tabela Periódica. A aplicação do material com alunos cegos foi muito positiva, pois eles compreenderam o objetivo do jogo e tiveram sucesso na localização dos elementos. A partir dos resultados obtidos neste estudo, conclui-se que metodologias lúdicas possuem uma boa resposta dos alunos, ao passo que os estudantes avaliaram o jogo como uma maneira eficaz de aprendizagem.

Palavras- chave: Jogos didáticos; Educação inclusiva; Material tridimensional; Tabela periódica; Recurso lúdico.

INTRODUÇÃO

O ensino de Química está sendo renovado a cada dia por professores que tentam incansavelmente despertar o interesse dos alunos para a ciência ou áreas afins. O trabalho do professor tem consequência direta no sucesso dos estudantes, pois ele é responsável por gerar situações estimuladoras para aprendizagem. O uso de recursos lúdicos, como os jogos didáticos,

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual do Ceará - CE, roberta.ingrid@aluno.uece.br;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual do Ceará - CE, pedrinho.lucas@aluno.uece.br;

³ Professora da Secretaria da Educação Básica do Estado do Ceará, lotada na E.E.M. Governador Adauto Bezerra, Fortaleza- CE, lidivaniafreitas@gmail.com;

⁴ Professora da Universidade Estadual do Ceará - CE, cristiane.forte@uece.br.

tem crescido entre os profissionais da educação, pois estimulam não apenas a aprendizagem e criatividade dos estudantes como também são recursos que facilitam a socialização.

Segundo Cunha (2012), os jogos sempre estiveram presentes na vida das pessoas, seja como elemento de diversão, disputa ou como forma de aprendizagem. Santana e Rezende (2008) destacam:

“Os jogos como elementos motivadores e facilitadores do processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos, enfatizando que o objetivo dos jogos não se resume apenas à facilitação da memorização do assunto pelo aluno, mas sim a induzi-lo ao raciocínio, à reflexão, ao pensamento e, conseqüentemente, à (re) construção do seu conhecimento”.

A atividade lúdica como facilitadora do processo de aprendizagem também é um importante recurso na inclusão de alunos com deficiência física e/ou intelectual no âmbito conteudista e social. Tais atividades proporcionam maior aproximação, uma melhoria na integração e na interação de grupos, facilitando a aprendizagem através de momentos de descontração e desinibição.

De acordo com Moreno (2018) a inclusão responde ao desafio de oferecer uma melhor educação, em que todo estudante possa participar integralmente do cotidiano da escola, que os pais escolheram, com outras crianças de sua idade e com o apoio necessário para a sua plena participação. A falta de materiais adaptados às necessidades educacionais dos alunos com necessidades específicas é um dos principais desafios da educação inclusiva.

Dessa forma, os bolsistas do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) de Química-UECE construíram um jogo tátil tridimensional da tabela periódica, acerca da sua estrutura e organização, para que o jogo atendesse não apenas os alunos normovisuais como também a todos os alunos com deficiência visual da E.E.M. Governador Adauto Bezerra, de maneira equivalente. Nesse sentido, não é uma estratégia para incluir todos pessoas no sistema e nas estruturas da sociedade, mas, ao contrário, de transformar esses sistemas e estruturas para fazê-los melhores para todos (MORENO, 2018).

O jogo tátil tridimensional inclusivo da Tabela Periódica foi confeccionado com materiais de baixo custo, a fim de facilitar sua reprodução por outras escolas e profissionais que tenham interesse no projeto. Bem como foram observados os seguintes aspectos para produção de materiais didáticos acessíveis, relatados por Paulo, Borges e Delou (2018):

- a) cores fortes – para atender os alunos normovisuais e com baixa-visão; b) diferentes texturas – que não causem sensação de desconforto ao serem tocados; c) resistência – para assim não estragar com a manipulação constante; d) facilidade de acesso – para

estimular seu uso. Também é necessário que a adaptação do material sirva para qualquer tipo de aluno, deficiente ou não, para que assim a inclusão de um não implique na exclusão de outro.

A aplicação do jogo tátil tridimensional inclusivo da Tabela Periódica foi realizada em duas ocasiões distintas. A primeira aconteceu na forma de uma atividade lúdica em sala, após ministração do conteúdo para os alunos da 1ª série do ensino médio. Posteriormente, os alunos responderam um questionário avaliativo do material. A segunda aplicação aconteceu no Esquenta da X Consciência, que foi uma das atividades da feira de ciências da escola, realizada pelos bolsistas do PIBID. Onde todos os alunos da escola tiveram acesso aos materiais didáticos desenvolvidos pelos ID's. Nesta ocasião, alunos cegos participaram e foram entrevistados após conclusão da atividade.

Segundo Cunha (2012) um jogo pode ser considerado educativo quando mantém um equilíbrio entre duas funções: a lúdica e a educativa. Dessa forma, este jogo aplicado como atividade diferenciada fez com que os alunos compreendessem com facilidade o assunto trabalhado, desmistificando a Tabela Periódica. A aplicação do material com alunos cegos foi muito positiva, pois eles compreenderam o objetivo do jogo e tiveram sucesso na localização dos elementos. A partir dos resultados obtidos neste estudo, conclui-se que metodologias lúdicas possuem uma boa resposta dos alunos, ao passo que os estudantes avaliaram o jogo como uma maneira eficaz de aprendizagem.

METODOLOGIA

- **Confecção do painel da Tabela Periódica e das cartas**

O jogo é composto por 88 cartas, sendo 44 para os alunos normovisuais ou videntes e alunos com baixa-visão (BV) e 44 para cegos, que correspondem aos elementos representativos. Cada carta contém as seguintes informações: símbolo, número atômico, distribuição eletrônica com cerne e um painel, essas informações foram impressas ampliadas para os alunos normovisuais e com BV e em braile para os alunos cegos. Os bolsistas do PIBID escreveram o Braille com reglete negativa e punção e, para reconhecer as informações e regras do sistema braille foi utilizado o documento “Grafia Braille para a Língua Portuguesa” publicado em 2006 pela Secretaria de Educação Especial (BRASIL, 2006).

As 88 cartas foram confeccionadas em tamanho 10 cm x 10 cm e impressas em papel 60 Kg com fundo amarelo, para criar um contraste com as letras em tinta preta e facilitar a

leitura dos alunos com BV, nas cartas para os alunos normovisuais, as informações foram impressas usando a fonte Arial Black, tamanho 40, cor preto a fim de que alunos com BV também pudessem visualizar sem dificuldade.

Nas cartas dos alunos cegos, as informações foram escritas na fonte Arial, tamanho 20, cor preto, para que os estudantes que não sabem ler em braille também entendam as informações. Nestas, foram colados recortes de acetato transparente, com as mesmas informações em braille.

Posteriormente, todas as cartas foram adesivadas com papel contact transparente e coladas sobre um recorte de E.V.A. do mesmo tamanho. Atrás do E.V.A. foi colado, com silicone, um recorte de velcro de 2 cm x 2 cm, para fixação no painel da Tabela Periódica.

Foi confeccionado um painel em E.V.A de 90 cm x 180 cm, nele foram colados 44 recortes de velcro 2 cm x 2 cm para afixação das cartas, correspondentes aos elementos, na localização correta (período e família). Esse painel representou a Tabela Periódica dos Elementos Químicos.

Após confecção de todo o material em braille, foi solicitado a uma aluna cega que revisasse o material a fim de encontrar erros ou inconsistências nas informações.

- **Regras do Jogo**

A proposta do jogo seguiu as seguintes regras:

1. Não será permitido nenhum tipo de consulta de qualquer natureza, em qualquer etapa do jogo, excluindo o diagrama entregue para a equipe. Se acontecer, será entregue à equipe uma carta a mais;
2. O professor, monitor ou aluno que estiver comandando o jogo deverá dividir os participantes em equipes;
3. Por sorteio, define-se a ordem dos grupos e o juiz divide 30 cartas, igualmente entre as equipes. As 14 cartas que sobraram, ficam com o juiz para serem entregues às equipes, quando necessário (regras 5 e 8);
4. A cada rodada, a equipe escolhe uma das suas cartas e um integrante deverá fixá-la no painel levando em consideração a distribuição eletrônica do elemento para a localização do período e da família aos quais pertence;
5. Se a ficha for afixada na localização correta (período e família), é computado um ponto para a equipe. Se afixada incorretamente, a equipe receberá a ficha de volta e deixará de jogar na rodada seguinte;

6. Quando restar apenas uma ficha para as equipes, obrigatoriamente, um integrante deverá fazer a distribuição eletrônica completa do elemento da ficha (sem cerne) antes de fixá-la no painel;
7. A regra acima deverá ser usada como critério de desempate caso mais de uma equipe possua apenas uma ficha na mesma rodada;
8. Se mais de uma equipe fizer corretamente a distribuição, receberão mais uma ficha para realizar novamente o passo 7;
9. Ganha a equipe que fixar, corretamente, todas as cartas no painel.
10. O jogo continua até que todo o painel esteja completo, formando a Tabela Periódica.

- **Aplicação do Jogo**

A aplicação do jogo foi realizada em três momentos: (a) o primeiro consistiu em uma atividade lúdica em sala, após ministração do conteúdo para os alunos da 1ª série do Ensino Médio. Posteriormente à atividade diferenciada em sala, os alunos responderam a uma enquete de avaliação do jogo com cinco questões, sendo duas relacionadas à estrutura do jogo, duas associadas à motivação que o jogo traz para a aprendizagem e uma onde eles poderiam fazer sugestões e comentários.

(b) O segundo momento foi realizado com 29 alunos da 3ª série do ensino médio, sendo uma aluna cega, como uma atividade lúdica de revisão. Após o jogo foi aplicado o mesmo questionário para os alunos, e a aluna com deficiência visual foi entrevistada.

(c) O terceiro foi em uma feira de ciências aberta para todos os alunos da escola, onde alunos cegos participaram e foram entrevistados após conclusão da atividade. Os estudantes que participaram da atividade responderam às mesmas perguntas que os alunos normovisuais na primeira avaliação.

DESENVOLVIMENTO

A criação de materiais acessíveis a alunos com deficiência, seja física ou intelectual, é uma realidade em muitas escolas e tem crescido de forma a suprir às necessidades destes alunos. Este mesmo grupo de bolsistas do PIBID Química-UECE já trabalhou na confecção de materiais táteis tridimensionais (AGUIAR, 2018), entretanto, ainda não são encontrados muitos trabalhos sobre jogos lúdicos adaptados para pessoas com deficiência.

Um dos primeiros trabalhos que envolvem atividades lúdicas para alunos com necessidades especiais que podem ser utilizadas em sala de aula e possibilitam a não segregação

entre alunos sem deficiência e alunos com deficiência, foi um baralho químico sobre ligações químicas. Marques (2011) observou que uma aluna surda presente em sala de aula, com o auxílio de uma intérprete da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), correspondeu de forma idêntica aos outros alunos discutindo o jogo e o conteúdo com a mesma estratégia.

Ribeiro *et al.* (2012) aplicaram um jogo da memória onde os alunos faziam associação entre os símbolos dos elementos da Tabela Periódica com seus respectivos dados como: número atômico e nomenclatura, e entre funções orgânicas com as suas respectivas fórmulas estruturais e utilização no meio ambiente como fonte de energia.

Oliveira e Scheid (2013) construíram e aplicaram um jogo de tabuleiro que envolve o conteúdo de funções orgânicas. Os resultados da aplicação do jogo indicaram que os aspectos lúdico e cognitivo presentes no jogo foram importantes estratégias para o ensino e aprendizagem de conceitos ao favorecer a motivação, o raciocínio, a argumentação e a interação entre todos os sujeitos envolvidos naquele espaço de ensino.

Silva (2014), em sua dissertação, relata a construção e aplicação de um jogo, sobre estequiometria, com vistas à inclusão de alunos com deficiência visual em turmas regulares. A autora afirma que a falta de recursos e estratégias diferenciadas pode representar uma barreira no tocante ao Ensino de Química interferindo de maneira direta na relação ensino-aprendizagem tanto de alunos regulares como alunos que apresentem algum tipo de deficiência, dentre elas a deficiência visual.

Etcheverria, Roerhs e Escotor (2016) desenvolveram um trabalho que consistiu na criação de jogos que levavam os discentes a desenvolverem diferentes áreas cerebrais através de diferentes métodos de abordagens previamente estudados. Nesse trabalho, foram atendidos oito alunos com algumas síndromes diagnosticadas, tais como deficiência intelectual, Transtorno do Espectro Autista, síndrome do X Frágil, paralisia cerebral e Síndrome de Down. Segundo os autores, foi significativa a melhora dos discentes em áreas como relacionamento, coordenação motora, reflexos e afins.

Moreno e Murillo (2018) desenvolveram o *Game of Carbons*, um jogo *online* baseado em uma famosa série de televisão, para alunos com deficiências diversas. Eles observaram uma atitude mais positiva dos estudantes em relação à metodologia da sala de aula, a interação com seus colegas de classe, como também uma maior confiança em seu processo de aprendizagem.

Dessa forma, faz-se necessária a dedicação de profissionais na construção de jogos lúdicos inclusivos, que facilitem não apenas o processo de aprendizagem como também favoreçam o desenvolvimento de habilidades como o raciocínio lógico e a socialização com os outros estudantes.

Após confecção do jogo, todas as informações contidas em braille foram revisadas pela professora responsável pela SRM (Sala de Recursos Multifuncionais), onde é realizado o Atendimento Educacional Especializado (AEE), já os bolsistas do PIBID escreveram utilizando o manual de Grafia em Braille e estão em fase de aprendizado da escrita em Braille. A professora também auxiliou na discussão das estratégias de aplicação do jogo, pois ela atua como um elo entre os estudantes com deficiência e os profissionais que atendem esses alunos.

O grupo decidiu fazer a aplicação, como atividade diferenciada, em duas salas de aula, uma inclusiva e outra apenas com alunos normovisuais, a fim de comparar o rendimento dos alunos em ambas as salas e observar se haveria segregação entre os alunos normovisuais e os alunos com deficiência. Foram momentos muito ricos, tanto em relação ao aprendizado dos estudantes como a troca de experiências e vivências destes estudantes, onde todos se ajudaram e auxiliaram os colegas que estavam com dificuldades.

A ideia do ensino despertado pelo interesse do estudante passou a ser um desafio à competência do docente. O interesse daquele que aprende passou a ser a força motora do processo de aprendizagem, e o professor, o gerador de situações estimuladoras para aprendizagem (CUNHA, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

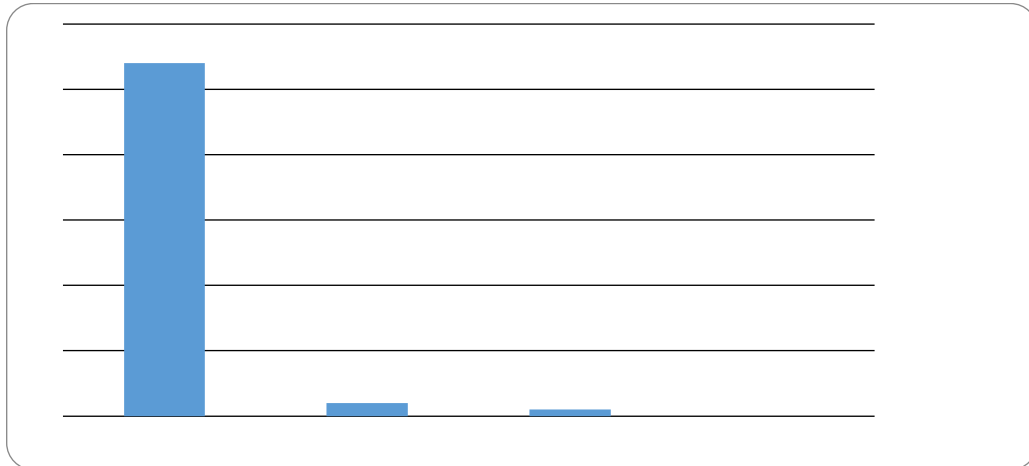
Após pesquisa bibliográfica, observou-se que o número de publicações acerca de jogos didáticos aumenta, significativamente, a cada ano. Entretanto, foram encontradas poucas publicações envolvendo jogos inclusivos para alunos com deficiência visual. Dessa forma, a falta de material adaptado é um dos pontos que mais dificultam a inclusão de alunos com deficiência visual nas salas de aulas regulares.

Este jogo contribui significativamente para o desenvolvimento de habilidades como comunicação e relacionamento interpessoal, visto que podem ser utilizados por cerca de 30 participantes, bem como do raciocínio lógico e da memória, além do aspecto didático relacionado ao conteúdo para todos os alunos envolvidos, sejam normovisuais ou com deficiência.

Os dados obtidos com a pesquisa revelam a importância de investir em recursos lúdicos a fim de tornar a aprendizagem da disciplina de química mais interessante e interativa. Os próprios alunos assumiram o protagonismo da atividade, ao criar estratégias para vencer o jogo, no amistoso clima de competição criado.

Na enquete realizada pelos pesquisadores, perguntou-se que o jogo facilitou a compreensão do conteúdo abordado, o Gráfico 1 apresenta o resultado da enquete.

Gráfico 1 - O jogo como recurso facilitador do processo de aprendizagem.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Com a análise da enquete, conforme pode ser observado no Gráfico 1, constatou-se o quanto o jogo facilitou a aprendizagem dos alunos. Em adição, todos os alunos envolvidos no processo afirmaram que o jogo despertou o interesse sobre o conteúdo abordado: a Tabela Periódica.

Alguns dos relatos dos estudantes na questão aberta da enquete mostram que eles sentiram que a interação com seus companheiros lhes ajudou na aprendizagem do conteúdo. “Usar mais jogos como esse! Eu, sinceramente, consegui entender melhor o conteúdo” (Aluna 1- 1ª aplicação).

Reforçando assim a ideia de que os jogos não podem substituir as aulas teóricas em sala, mas que a estratégia de atividade em grupo proporciona uma melhora na socialização, bem como uma maior aproximação, facilitando a aprendizagem através de momentos descontraídos, em acordo com o que foi relatado pelos autores Marques (2011), Ribeiro *et al.* (2012), Oliveira e Scheid (2013), Silva (2014) e Etcheverria, Roerhs e Escotor (2016).

Outro aluno relatou que “o material poderia ser colorido, para despertar mais interesse no aluno” (Aluno 2 - 1ª aplicação). Entretanto, Segundo Paulo (2018) na construção de um material para alunos com BV deve-se usar poucas cores e com forte contraste para tornar o objeto mais confortável ao aluno.

Ao entrevistar a aluna com deficiência visual que participou da 2ª aplicação, ela relatou que jogo para ela também estava de fácil entendimento, com regras dispostas de forma clara.

Ela afirmou que “o jogo facilita o processo de aprendizagem pois desperta o interesse do aluno, por ser dinâmico e interativo” (Aluno 3 - 2ª aplicação), demonstrando como ela sentiu-se incluída por poder participar integralmente do jogo.

De acordo com as respostas dos alunos à enquete, pode-se notar que foi quase unânime entres os alunos o quanto o jogo didático pode ser útil para o aprendizado. A análise dos dados obtidos com a pesquisa mostrou que ferramentas lúdicas podem ajudar de forma significativa na compreensão dos conteúdos de química.

Pode-se perceber que o jogo didático serve como meio de introdução ao assunto de Tabela Periódica para a turma de 1ª série, mas ao ser aplicado com alunos da 3ª série também pode ser utilizado como material de revisão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção do jogo com materiais de baixo custo e acessíveis objetiva facilitar o processo de introdução dos jogos no dia a dia das escolas, os jogos não substituem a teoria de sala de aula normalmente usada, mas são complemento do processo de ensino.

Os jogos didáticos se mostram cada vez mais úteis no dia a dia do professor, pois o envolvimento e interação entre os alunos, e durante as partidas, torna mais fácil e dinâmico o processo de ensino e aprendizagem por despertar o interesse do aluno em aprender para aprimorar estratégias de jogo. Portanto, pode-se inferir com este trabalho que metodologias lúdicas possuem uma boa resposta dos alunos, ao passo que os estudantes avaliaram o jogo como uma maneira eficaz de aprendizagem.

A aplicação do material com alunos cegos foi muito positiva, pois eles compreenderam o objetivo do jogo e tiveram sucesso na localização dos elemento, indicando que o jogo inclusivo da Tabela Periódica, tanto para alunos videntes e com deficiência visual, trouxe benefícios no aspecto didático e também aproximaram todos os alunos facilitando o processo de inclusão e socialização dos alunos normovisuais para com os deficientes visuais e baixa-visão.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, G. C. *et al.* Elaboração de um Diagrama de Linus Pauling Tridimensional com Vistas à Inclusão do Aluno com Deficiência Visual. In: ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS, 7., 2018. Fortaleza. **Anais** [...] João Pessoa: Realize Eventos e Editora, 2018.

RIBEIRO, W. B. *et al.* Utilização de um Jogo Pedagógico como Proposta de Inclusão e Preservação no Ensino de Química. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA*, 52., 2012. Recife. **Anais** [...] Recife: Anais virtuais do CBQ, 2012. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2012/trabalhos/6/1252-12075.html>. Acesso em: 1 ago. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Grafia Braille para a Língua Portuguesa/ elaboração: Cerqueira, Jonir Bechara... [*et al.*]. Secretaria de Educação Especial. Brasília: SEESP, 2006. 106p.

CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**, [S. l.], v. 34, n. 2, p. 92-98, maio 2012.

ETCHEVERIA, K. W. M.; ROERHS, R.; ESCOTO, D. F. Jogos didáticos a partir de material reciclados para inclusão. *In: SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO*, 8, 2016. V. 8. Santana do Livramento. **Anais** [...] Santana do Livramento: Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 2016. V. 8. Disponível em: <http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/20153>. Acesso em: 2 ago. 2019.

MORENO, J.; MURILLO, W. J. Jogo de Carbonos: uma Estratégia Didática para o Ensino de Química Orgânica para Propiciar a Inclusão de Estudantes do Ensino Médio com Deficiências Diversas. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 24, n. 4, p. 567-582, out./dez. 2018.

PAULO, P. R.; N. F.; BORGES, M. N.; DELOU, C. M. C. Produção de Materiais Didáticos Acessíveis para o Ensino de Química Orgânica Inclusivo. **Areté**, Manaus, v. 11, n. 23, p.116-125, jun. 2018.

SANTANA, E.M.; REZENDE, D. B. Influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos. *In: SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLOGIA*, 2008, Belo Horizonte. **Anais** [...] Belo Horizonte: Anais do Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnologia, Brasil. Disponível em: <http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos_senept/anais/terca_tema1/TerxaTema1Artigo4.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2019.

SILVA, L. O. **Proposta de um Jogo Didático para Ensino de Estequiometria que Favorece a Inclusão de Alunos com Deficiência Visual**. 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e Linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais; Salamanca, Espanha, jun. 1994.